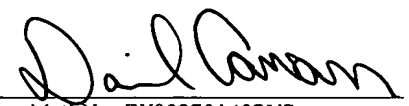


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Toshiaki Yoshihara
Serial No.:
Conf. No.:
Filed: February 20, 2004
For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
Art Unit:
Examiner:

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

2/20/04
Date


Express Mail No. EV032731457US

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2003-328667, filed September 19, 2003

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 

Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

February 20, 2004

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

1100.69785
312.360.0080

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 1 9 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 2 8 6 6 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 2 8 6 6 7]

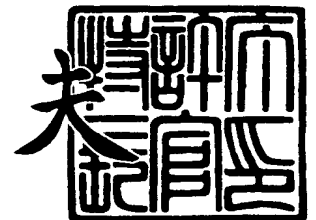
出 願 人
Applicant(s): 富士通株式会社



2 0 0 4 年 2 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 6 7 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 0395280
【提出日】 平成15年 9月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/133
G09G 3/36

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 吉原 敏明

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 牧野 哲也

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 只木 進二

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 白戸 博紀

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 清田 芳則

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 笠原 滋雄

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 別井 圭一

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100078868
【弁理士】
【氏名又は名称】 河野 登夫
【電話番号】 06(6944)4141

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001889
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1



【包括委任状番号】 9705356

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

所定期間毎に、液晶パネルへ入射される光を出射する光源の点灯制御と前記液晶パネルに対する表示すべき画像データに基づいたデータ走査とを同期させる液晶表示装置において、前記所定期間内における前半の 1 または複数回のデータ走査と、後半の 1 または複数回のデータ走査とのそれぞれにおける最初の走査時の対応するタイミングの間で前記光源を点灯するようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記対応するタイミングはそれぞれの最初の走査の略中間時点であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記前半の 1 または複数回のデータ走査と、前記後半の 1 または複数回のデータ走査とでは、前記液晶パネルへの印加電圧の大きさが等しくて極性が異なることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記前半の 1 または複数回のデータ走査に比べて、前記後半の 1 または複数回のデータ走査によって暗い表示を得るようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記光源の輝度分布が、データ走査方向に不均一であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記光源の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、該走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなっていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記光源の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、該走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなっており、下流側の方で上流側に比べて高くなっていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

所定期間毎に、液晶パネルへ入射される光を出射する光源の点灯制御と前記液晶パネルに対する表示すべき画像データに基づいたデータ走査とを同期させる液晶表示装置において、前記所定期間内における前半の 1 または複数回のデータ走査と、後半の 1 または複数回のデータ走査とのそれぞれにおける最初の走査時の対応するタイミングの間で前記光源を点灯する第 1 方式と、前記所定期間内における前半の 1 または複数回のデータ走査の最初の走査の開始タイミングと、後半の 1 または複数回のデータ走査の最初の走査の終了タイミングとの間で前記光源を点灯する第 2 方式とを切り換えるようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶パネルに使用する液晶材料は自発分極を有することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】液晶表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示用光源としてバックライトを有するフィールド・シーケンシャル方式またはカラーフィルタ方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のいわゆる情報化社会の進展に伴って、パーソナルコンピュータ、PDA(Personal Digital Assistants)等に代表される電子機器が広く使用されるようになってきている。このような電子機器の普及によって、オフィスでも屋外でも使用可能な携帯型の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されている。そのような目的を達成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されている。液晶表示装置は、単に小型・軽量化のみならず、バッテリー駆動される携帯型の電子機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

【0003】

液晶表示装置は大別すると反射型と透過型とに分類される。反射型は液晶パネルの前面から入射した光線を液晶パネルの背面で反射させてその反射光で画像を視認させる構成であり、透過型は液晶パネルの背面に備えられた光源(バックライト)からの透過光で画像を視認させる構成である。反射型は環境条件によって反射光量が一定しなくて視認性に劣るため、特に、マルチカラーまたはフルカラー表示を行うパーソナルコンピュータ等の表示装置としては一般的に、カラーフィルタを用いた透過型のカラー液晶表示装置が使用されている。

【0004】

カラー液晶表示装置は、現在、TFT(Thin Film Transistor)などのスイッチング素子を用いたアクティブ駆動型のものが広く使用されている。このTFT駆動の液晶表示装置は、表示品質は高いものの、液晶パネルの光透過率が現状では数%程度しかないので、高い画面輝度を得るためには高輝度のバックライトが必要になる。このため、バックライトによる消費電力が大きくなってしまう。また、カラーフィルタを用いたカラー表示であるため、1画素を3個の副画素で構成しなければならず、高精細化が困難であり、その表示色純度も十分ではない。

【0005】

このような問題を解決するために、本発明者等はフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を開発している(例えば、非特許文献1, 2, 3参照)。このフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置は、カラーフィルタ方式の液晶表示装置と比べて、副画素を必要としないため、より精細度が高い表示が容易に実現可能であり、また、カラーフィルタを使わずに光源の発光色をそのまま表示に利用できるため、表示色純度にも優れる。更に光利用効率も高いので、消費電力が少なく済むという利点も有している。しかしながら、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を実現するためには、液晶の高速応答性(2ms以下)が必須である。

【0006】

そこで、本発明者等は、上述したような優れた利点を有するフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置、または、カラーフィルタ方式の液晶表示装置の高速応答化を図るべく、従来に比べて100~1000倍の高速応答を期待できる自発分極を有する強誘電性液晶等の液晶のTFT等のスイッチング素子による駆動を研究開発している(例えば、特許文献1参照)。強誘電性液晶は、電圧印加によってその液晶分子の長軸方向がチルトする。強誘電性液晶を挟持した液晶パネルを偏光軸が直交した2枚の偏光板で挟み、液晶分子の長軸方向の変化による複屈折を利用して、透過光強度を変化させる。なお、このような液晶表示装置には、図14に示すような印加電圧に対してハーフV字状の電気光学応答特性を有する強誘電性液晶、または、図15に示すような印加電圧に対してV字状の電

気光学応答特性を有する強誘電性液晶が液晶材料として一般的に使用されている。

【0007】

図16は、従来のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの一例を示しており、図16(a)は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、図16(b)はバックライトの赤、緑、青各色の点灯タイミングを表している。1フレームを3つのサブフレームに分割し、例えば図16(b)に示すように第1番目のサブフレームにおいて赤色を発光させ、第2番目のサブフレームにおいて緑色を発光させ、第3番目のサブフレームにおいて青色を発光させる。

【0008】

一方、図16(a)に示すとおり、液晶パネルに対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中に、2回の画像データの書込み走査を行う。1回目のデータ走査にあつては、明るい表示を実現できる極性でのデータ走査を行い、2回目のデータ走査では、1回目のデータ走査とは極性が反対であつて大きさが実質的に等しい電圧が印加される。これにより、1回目のデータ走査に比べて暗い表示を実現でき、実質的には”黒表示”と見なせる。

【0009】

図17は、従来のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの他の例を示しており、図17(a)は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、図17(b)はバックライトの赤、緑、青各色の点灯タイミングを表している。1フレームを分割した各サブフレーム毎に赤色、緑色、青色を順次発光させて、赤、緑、青の各色のサブフレーム中に2回の画像データの書込み走査を行う。但し、図16の例に比べてデータ走査に要する時間を短くしており、図16(b)のようにサブフレーム中ずっとバックライトを点灯させておくのではなく、1回目のデータ走査の開始タイミングに同期してバックライトを点灯させて2回目のデータ走査の終了タイミングに同期してバックライトを消灯させるようにして、つまり明るい表示を得るためのデータ走査の開始タイミングと暗い表示を得るためのデータ走査の終了タイミングとの間でバックライトを点灯させて、消費電力の低減化を図っている。

【特許文献1】特開平11-119189号公報

【非特許文献1】吉原敏明，他(T.Yoshihara, et. al.)：アイエルシーシー98 (ILCC 98) P1-074 1998年発行

【非特許文献2】吉原敏明，他(T.Yoshihara, et. al.)：エーエムーエルシーディ'99ダイジェストオブテクニカルペーパーズ (AM-LCD'99 Digest of Technical Papers,) 185頁 1999年発行

【非特許文献3】吉原敏明，他(T.Yoshihara, et. al.)：エスアイディ'00ダイジェストオブテクニカルペーパーズ (SID'00 Digest of Technical Papers,) 1176頁 2000年発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置は、光利用効率が高くて、消費電力の低減化が可能であるという利点を有してはいるが、携帯機器への搭載のためには更なる消費電力の低減化が求められている。このような消費電力の低減化の要求は、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置だけでなく、カラーフィルタ方式の液晶表示装置についても同様である。

【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、バックライトからの光の利用効率を向上できて、消費電力の低減化を図れる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

第1発明に係る液晶表示装置は、所定期間毎に、液晶パネルへ入射される光を出射する光源の点灯制御と前記液晶パネルに対する表示すべき画像データに基づいたデータ走査と

を同期させる液晶表示装置において、前記所定期間内における前半の1または複数回のデータ走査と、後半の1または複数回のデータ走査とのそれぞれにおける最初の走査時の対応するタイミングの間で前記光源を点灯するようにしたことを特徴とする。

【0013】

第1発明の液晶表示装置にあつては、所定期間（1フレームまたは1サブフレーム）内での前半の1または複数回のデータ走査における最初の走査時のあるタイミングと、所定期間（1フレームまたは1サブフレーム）内での後半の1または複数回のデータ走査における最初の走査時の前記タイミングに対応するタイミングとの間で光源（バックライト）を点灯する。よって、以下に説明するように光利用効率が高まって、光源（バックライト）の消費電力の低減化を図れる。

【0014】

図18は液晶パネル走査とバックライト点灯期間とにおけるパネルオン率（バックライトが点灯している時間に対して液晶パネルが透過状態（オン）となっている時間の割合）を説明するための図であり、図18（a）、（b）は従来例を表し、図18（c）、（d）は本発明例を表している。従来例にあつては、前半のデータ走査の開始タイミングから後半のデータ走査の終了タイミングまでの間にバックライトを点灯している。これに対して本発明例にあつては、前半のデータ走査の中間タイミングから後半のデータ走査の中間タイミングまでの間にバックライトを点灯している。

【0015】

図18（a）に示す例のように、データ走査に要する時間を1フレームまたは1サブフレームの50%とした場合、パネルオン率は50%と低くて、光利用効率が低い。また、図18（b）に示す例のように、データ走査に要する時間を1フレームまたは1サブフレームの25%とした場合には、パネルオン率を67%まで高めることができるが、十分とは言えない。これに対して、本発明によれば、図18（c）に示す例のように、データ走査に要する時間を1フレームまたは1サブフレームの50%とした場合にあっては、パネルオン率は75%と高くなる。更に、図18（d）に示す例のように、データ走査に要する時間を1フレームまたは1サブフレームの25%とした場合には、パネルオン率を88%まで高くすることができる。以上のように、第1発明にあつては、非常に高いパネルオン率を実現できるため、光利用効率を高くできて、消費電力の低減化を図れる。

【0016】

第2発明に係る液晶表示装置は、第1発明において、前記対応するタイミングはそれぞれの最初の走査の略中間時点であることを特徴とする。

【0017】

第2発明の液晶表示装置にあつては、光源（バックライト）の点灯開始及び点灯終了のタイミングをデータ走査の略中間時点とする。よって、輝度傾斜が液晶パネルのデータ走査方向上下で略対称になり、光源（バックライト）の点灯開始及び点灯終了のタイミングをデータ走査の中間時点としない場合に比べて、輝度傾斜も小さくなって良好な表示が可能になる。

【0018】

第3発明に係る液晶表示装置は、第1または第2発明において、前記前半の1または複数回のデータ走査と、前記後半の1または複数回のデータ走査とでは、前記液晶パネルへの印加電圧の大きさが等しくて極性が異なることを特徴とする。

【0019】

第3発明の液晶表示装置にあつては、前半の1または複数回のデータ走査と、後半の1または複数回のデータ走査とで、液晶表示素子への印加電圧の大きさを等しくてして極性を異ならせる。よって、液晶への印加電圧の偏りが抑制されて、表示の焼きつきが防止される。

【0020】

第4発明に係る液晶表示装置は、第1乃至第3発明のいずれかにおいて、前記前半の1または複数回のデータ走査に比べて、前記後半の1または複数回のデータ走査によって暗

い表示を得るようにしたことを特徴とする。

【0021】

第4発明の液晶表示装置にあっては、液晶材料が図14に示すようなハーフV字状の電気光学応答特性を有する場合、明るい表示を得るための前半の1または複数回のデータ走査の後に、その明るい表示よりも暗い表示を得るための後半の1または複数回のデータ走査を行う。これにより、特にフィールド・シーケンシャル方式にあっては、各色のサブフレームにおいて、明るい表示の後に暗い表示が行われるため、表示の混色を抑制できる。これとは逆に、各色のサブフレームにおいて、暗い表示の後に明るい表示を行った場合には、ライン走査時に、走査の下流に向かうにつれて混色が生じて、所望の表示色とは異なる色が表示されるが、第4発明ではこのようなことを防止できる。

【0022】

第5発明に係る液晶表示装置は、第1乃至第4発明のいずれかにおいて、前記光源の輝度分布が、データ走査方向に不均一であることを特徴とする。

【0023】

第5発明の液晶表示装置にあっては、光源（バックライト）の輝度分布をデータ走査方向に不均一にしており、光源（バックライト）の点灯、消灯のタイミングに応じて生じる表示画像の輝度傾斜に応じて光源（バックライト）の輝度分布を調整するため、輝度ムラがない表示画像を実現できる。

【0024】

第6発明に係る液晶表示装置は、第5発明において、前記光源の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、該走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなっていることを特徴とする。

【0025】

第6発明の液晶表示装置にあっては、光源（バックライト）の輝度を、データ走査方向の中央で最も低く、データ走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなるようにする。光源（バックライト）の点灯、消灯のタイミングをデータ走査の略中間時点とした場合には輝度傾斜が液晶パネルのデータ走査方向上下で対称となるため、第6発明のようにデータ走査の中央に対応する領域からデータ走査方向の上流及び下流に対応する領域に向かうに従って輝度を高くすることにより、表示画面の輝度ムラを抑制できる。このような光源（バックライト）の輝度分布は、対称であるため、その設計は容易である。

【0026】

第7発明に係る液晶表示装置は、第5発明において、前記光源の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、該走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなっており、下流側の方で上流側に比べて高くなっていることを特徴とする。

【0027】

第7発明の液晶表示装置にあっては、光源（バックライト）の輝度を、データ走査方向の中央で最も低く、データ走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなるようにしており、データ走査の上流側に対応する領域よりも下流側に対応する領域の方が高くなるようにしている。液晶材料の応答性を考慮した場合、光源（バックライト）の表示画面に与える影響は、データ走査の上流側に比べて下流側が大きい。そこで、光源（バックライト）の輝度を、走査の上流側より下流側で高くすることにより、表示画面の輝度ムラをより一層抑制できる。

【0028】

第8発明に係る液晶表示装置は、所定期間毎に、液晶パネルへ入射される光を出射する光源の点灯制御と前記液晶パネルに対する表示すべき画像データに基づいたデータ走査とを同期させる液晶表示装置において、前記所定期間内における前半の1または複数回のデータ走査と、後半の1または複数回のデータ走査とのそれぞれにおける最初の走査時の対応するタイミングの間で前記光源を点灯する第1方式と、前記所定期間内における前半の1または複数回のデータ走査の最初の走査の開始タイミングと、後半の1または複数回のデータ走査の最初の走査の終了タイミングとの間で前記光源を点灯する第2方式とを切り

換えるようにしたことを特徴とする。

【0029】

第8発明の液晶表示装置にあっては、上述した第1発明における第1の表示方式と、従来例として述べたような第2表示方式とを切り換え可能である。よって、ユーザの要望に応じて、消費電力を抑制する第1の表示方式と、表示画像の輝度ムラを抑制する第2の表示方式との切換えを、光源（バックライト）の点灯期間の調整という簡単な処理で行える。

【0030】

第9発明に係る液晶表示装置は、第1乃至第8発明のいずれかにおいて、前記液晶パネルに使用する液晶材料は自発分極を有することを特徴とする。

【0031】

第9発明の液晶表示装置にあっては、液晶材料は自発分極を有する材料を使用する。自発分極を有する液晶材料を用いることにより、高速応答が可能となるため、高い動画表示特性を実現でき、フィールド・シーケンシャル方式の表示も容易に実現可能となる。特に、自発分極を有する液晶材料として、自発分極値が小さい強誘電性液晶を用いることにより、TFTなどのスイッチング素子による駆動が容易となる。

【0032】

また、本発明の液晶表示装置がフィールド・シーケンシャル方式である場合には、フィールド・シーケンシャル方式にて表示を行うため、高精細、高速応答、高色純度表示、及び、高透過率を実現した表示を行える。

【0033】

また、本発明の液晶表示装置がカラーフィルタ方式である場合には、カラーフィルタ方式にて表示を行うため、カラー表示を容易に実現できる。

【発明の効果】

【0034】

本発明では、所定期間（1フレームまたは1サブフレーム）内における前半の1または複数回のデータ走査と、後半の1または複数回のデータ走査とのそれぞれにおける最初の走査時の対応するタイミングの間で光源（バックライト）を点灯するようにしたので、フィールド・シーケンシャル方式、カラーフィルタ方式の液晶表示装置における光利用効率を向上することができ、消費電力の低減化を図った液晶表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0036】

図1は本発明（第1～第4実施の形態）による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図、図2は液晶パネル及びバックライトの模式的断面図、並びに、図3は液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図である。

【0037】

図1において、21、22は図2に断面構造が示されている液晶パネル、バックライトを示している。バックライト22は、図2に示されているように、LEDアレイ7と導光及び光拡散板6とで構成されている。図2、図3で示されているように、液晶パネル21は上層（表面）側から下層（背面）側に、偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板4、偏光フィルム5をこの順に積層して構成されており、ガラス基板4の共通電極3側の面にはマトリクス状に配列された画素電極40、40…が形成されている。

【0038】

これら共通電極3及び画素電極40、40…間にはデータドライバ32及びスキャンドライバ33等よりなる駆動部50が接続されている。データドライバ32は、信号線42を介してTFT41と接続されており、スキャンドライバ33は、走査線43を介してT

FT41と接続されている。FT41はスキャンドライバ33によりオン／オフ制御される。また個々の画素電極40、40…は、FT41に接続されている。そのため、信号線42及びFT41を介して与えられるデータドライバ32からの信号により、個々の画素の透過光強度が制御される。

【0039】

ガラス基板4上の画素電極40、40…の上面には配向膜12が、共通電極3の下面には配向膜11がそれぞれ配置され、これらの配向膜11、12間に液晶物質が充填されて液晶層13が形成される。なお、14は液晶層13の層厚を保持するためのスペーサである。

【0040】

バックライト22は、液晶パネル21の下層（背面）側に位置し、発光領域を構成する導光及び光拡散板6の端面に臨ませた状態でLEDアレイ7が備えられている。このLEDアレイ7は、導光及び光拡散板6と対向する面に3原色、即ち赤、緑、青の各色を発光するLED素子を1チップとした1または複数個のLEDを有する。そして、赤、緑、青の各サブフレームにおいては赤、緑、青のLED素子をそれぞれ点灯させる。導光及び光拡散板6はこのLEDアレイ7の各LEDからの光を自身の表面全体に導光すると共に上面へ拡散することにより、発光領域として機能する。

【0041】

この液晶パネル21と、赤、緑、青の時分割発光が可能であるバックライト22とを重ね合わせる。このバックライト22の点灯タイミング及び発光色は、液晶パネル21に対する表示データに基づくデータ走査に同期して制御される。

【0042】

図1において、31は、パーソナルコンピュータから同期信号SYNが入力され、表示に必要な各種の制御信号CSを生成する制御信号発生回路である。画像メモリ部30からは画素データPDが、データドライバ32へ出力される。画素データPD、及び、印加電圧の極性を変えるための制御信号CSに基づき、データドライバ32を介して液晶パネル21には電圧が印加される。

【0043】

また制御信号発生回路31からは制御信号CSが、基準電圧発生回路34、データドライバ32、スキャンドライバ33及びバックライト制御回路35へそれぞれ出力される。基準電圧発生回路34は、基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキャンドライバ33へそれぞれ出力する。データドライバ32は、画像メモリ部30からの画素データPDと制御信号発生回路31からの制御信号CSとに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。この信号の出力に同期して、スキャンドライバ33は、画素電極40の走査線43をライン毎に順次的に走査する。またバックライト制御回路35は、駆動電圧をバックライト22に与えて、バックライト22から赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ発光させる。

【0044】

次に、液晶表示装置の動作について説明する。パーソナルコンピュータから画像メモリ部30へ表示用の画素データPDが入力され、画像メモリ部30は、この画素データPDを一旦記憶した後、制御信号発生回路31から出力される制御信号CSを受け付けた際に、この画素データPDを出力する。制御信号発生回路31で発生された制御信号CSは、データドライバ32と、スキャンドライバ33と、基準電圧発生回路34と、バックライト制御回路35とに与えられる。基準電圧発生回路34は、制御信号CSを受けた場合に基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキャンドライバ33へそれぞれ出力する。

【0045】

データドライバ32は、制御信号CSを受けた場合に、画像メモリ部30から出力された画素データPDに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。スキャンドライバ33は、制御信号CSを受けた場合に、画素電極40の走査線43をライン

毎に順次的に走査する。データドライバ32からの信号の出力及びスキンドライバ33の走査に従ってTFT41が駆動し、画素電極40に電圧が印加され、画素の透過光強度が制御される。バックライト制御回路35は、制御信号CSを受けた場合に駆動電圧をバックライト22に与えてバックライト22のLEDアレイ7が有している赤、緑、青の各色のLED素子を時分割して発光させて、経時的に赤色光、緑色光、青色光を順次発光させる。このように、液晶パネル21への入射光を出射するバックライト22(LEDアレイ7)の点灯制御と液晶パネル21に対する複数回のデータ走査とを同期させてカラー表示を行っている。

【0046】

(第1実施の形態)

画素電極40、40…(画素数 640×480 , 対角3.2インチ)を有するTFT基板と共通電極3を有するガラス基板2とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して200℃で1時間焼成することにより、約200Åのポリイミド膜を配向膜11、12として成膜した。更に、これらの配向膜11、12をレーヨン製の布でラビングし、ラビング方向が平行となるようにこれらの2枚の基板を重ね合わせ、両者間に平均粒径 $1.6 \mu\text{m}$ のシリカ製のスペーサ14でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルの配向膜11、12間に、図14に示したようなハーフV字状の電気光学応答特性を示すナフタレン系液晶を主成分とする強誘電性液晶材料(例えば、A.Mochizuki, et.al.: Ferroelectrics, 133, 353(1991)に開示された材料)を封入して液晶層13とした。封入した強誘電性液晶材料の自発分極の大きさは 6 nC/cm^2 であった。作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム1、5で挟んで液晶パネル21とし、強誘電性液晶分子の長軸方向が一方に傾いたときに暗状態になるようにした。

【0047】

このようにして作製した液晶パネル21と、赤、緑、青の単色面発光スイッチングが可能なLEDアレイ7を光源としたバックライト22とを重ね合わせ、図4に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0048】

フレーム周波数を60Hzとして、1つのフレーム(期間: $1/60 \text{ s}$)を3つのサブフレーム(期間: $1/180 \text{ s}$)に分割し、図4(a)に示すように、例えば1フレーム内の第1番目のサブフレームにおいて赤色の画像データの2回の書込み走査を行い、次の第2番目のサブフレームにおいて緑色の画像データの2回の書込み走査を行い、最後の第3番目のサブフレームにおいて青色の画像データの2回の書込み走査を行う。各サブフレームにおいて、各データ走査に要する時間はサブフレーム($1/180 \text{ s}$)の25%($1/720 \text{ s}$)とし、また、2回のデータ走査間の時間もサブフレーム($1/180 \text{ s}$)の25%($1/720 \text{ s}$)とした。なお、各サブフレームでの2回のデータ走査において、1回目(前半)のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧と、2回目(後半)のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧とは、極性が反対で実質的に等しい大きさとした。この結果、2回目(後半)のデータ走査時において、1回目(前半)のデータ走査時と比較して、実質的に黒表示とみなせる暗い表示を得た。

【0049】

一方、バックライト22の赤、緑、青各色の点灯は、図4(b)に示すように制御した。各サブフレームにおいて、1回目(前半)のデータ走査と、2回目(後半)のデータ走査とのそれぞれにおける走査時の対応するタイミングの間でバックライト22を点灯した。即ち、1サブフレーム内での1回目(前半)のデータ走査における中間タイミングと、1サブフレーム内での2回目(後半)のデータ走査における中間タイミングとの間でバックライト22を点灯した。よって、各サブフレームにおいて、バックライト22の点灯時間はサブフレーム($1/180 \text{ s}$)の50%($1/360 \text{ s}$)であり、バックライト22が点灯している時間に対して液晶パネル21が透過状態(オン)となっているパネルオン率は88%であった(図18(d)参照)。

【0050】

結果として、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。画面輝度は、液晶パネル 21 のデータ走査方向の中央部において約 180 cd/cm^2 、その上端において約 135 cd/cm^2 、その下端において約 125 cd/cm^2 であった。このとき、バックライト 22 の消費電力は 0.9 W であった。よって、高輝度の表示及び消費電力の低減を実現できている。

【0051】

(第1比較例)

第1実施の形態と同様に作製した液晶パネルと、第1実施の形態と同様なバックライトとを重ね合わせ、前述した図17に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0052】

図17(a)に示すように、各サブフレームにおける2回のデータ走査は第1実施の形態(図4(a)参照)と同じである。一方、バックライトの赤、緑、青各色の点灯は、図17(b)に示すように制御した。各サブフレームにおいて、1回目(前半)のデータ走査の開始タイミングと2回目(後半)のデータ走査の終了タイミングとの間でバックライトを点灯した。よって、各サブフレームにおいて、バックライトの点灯時間はサブフレーム($1/180 \text{ s}$)の75%($1/240 \text{ s}$)であり、バックライトが点灯している時間に対して液晶パネルが透過状態(オン)となっているパネルオン率は67%であった(図18(b)参照)。

【0053】

結果として、第1実施の形態と同様に、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。画面輝度は、液晶パネルの全域において約 180 cd/cm^2 であった。このとき、バックライトの消費電力は 1.4 W であり、第1実施の形態に比べて大きな消費電力を必要とした。

【0054】

(第2実施の形態)

第1実施の形態と同様に作製した液晶パネル21と、第1実施の形態と同様なバックライト22とを重ね合わせ、図5に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0055】

フレーム周波数を 60 Hz として、1つのフレーム(期間: $1/60 \text{ s}$)を3つのサブフレーム(期間: $1/180 \text{ s}$)に分割し、図5(a)に示すように、例えば1フレーム内の第1番目のサブフレームにおいて赤色の画像データの4回の書込み走査を行い、次の第2番目のサブフレームにおいて緑色の画像データの4回の書込み走査を行い、最後の第3番目のサブフレームにおいて青色の画像データの4回の書込み走査を行う。各サブフレームにおいて、各データ走査に要する時間はサブフレーム($1/180 \text{ s}$)の25%($1/720 \text{ s}$)とし、前のデータ走査の終了タイミングと次のデータ走査の開始タイミングとが一致するようにした。なお、各サブフレームでの4回のデータ走査において、1, 2回目(前半)のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧と、3, 4回目(後半)のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧とは、極性が反対で実質的に等しい大きさとした。この結果、後半の2回のデータ走査時において、前半の2回のデータ走査時と比較して、実質的に黒表示とみなせる暗い表示を得た。

【0056】

一方、バックライト22の赤、緑、青各色の点灯は、図5(b)に示すように制御した。各サブフレームにおいて、前半の2回のデータ走査での最初のデータ走査と、後半の2回のデータ走査での最初のデータ走査とのそれぞれにおける走査時の対応するタイミングの間でバックライト22を点灯した。即ち、1サブフレーム内での前半の2回のデータ走査での最初のデータ走査(1回目のデータ走査)における中間タイミングと、1サブフレーム内での後半の2回のデータ走査での最初のデータ走査(3回目のデータ走査)における中間タイミングとの間でバックライト22を点灯した。よって、各サブフレームにおい

て、バックライト 22 の点灯時間はサブフレーム ($1/180$ s) の 50% ($1/360$ s) であり、バックライト 22 が点灯している時間に対して液晶パネル 21 が透過状態 (オン) となっているパネルオン率は 88% であった。

【0057】

結果として、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。第 1 実施の形態に比べてデータ走査の回数を増やしたことにより、画面輝度は、液晶パネル 21 のデータ走査方向の中央部において約 220 cd/cm^2 、その上端において約 165 cd/cm^2 、その下端において約 155 cd/cm^2 となって向上した。このとき、バックライト 22 の消費電力は 0.9 W であった。よって、高輝度の表示及び消費電力の低減を実現できている。

【0058】

(第 2 比較例)

第 1 実施の形態と同様に作製した液晶パネルと、第 1 実施の形態と同様なバックライトとを重ね合わせ、図 6 に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0059】

図 6 (a) に示すように、各サブフレームにおける 4 回のデータ走査は第 2 実施の形態 (図 5 (a) 参照) と同じである。一方、バックライトの赤、緑、青各色の点灯は、図 6 (b) に示すように制御した。各サブフレームにおいて、1 回目のデータ走査の開始タイミングと 3 回目のデータ走査の終了タイミングとの間でバックライトを点灯した。よって、各サブフレームにおいて、バックライトの点灯時間はサブフレーム ($1/180$ s) の 75% ($1/240$ s) であり、バックライトが点灯している時間に対して液晶パネルが透過状態 (オン) となっているパネルオン率は 67% であった。

【0060】

結果として、第 2 実施の形態と同様に、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。画面輝度は、液晶パネルの全域において約 220 cd/cm^2 であった。このとき、バックライトの消費電力は 1.4 W であり、第 2 実施の形態に比べて大きな消費電力を必要とした。

【0061】

(第 3 実施の形態)

第 1 実施の形態と同様の工程で作製した空パネルの配向膜 11, 12 間に、図 14 に示したようなハーフ V 字状の電気光学応答特性を示す単安定型の強誘電性液晶材料 (例えば、クラリアントジャパン製の R2301) を封入して液晶層 13 とした。封入した強誘電性液晶材料の自発分極の大きさは 6 nC/cm^2 であった。液晶材料をパネルに封入した後、コレステリック相からカイラルスメクチック C 相の転移点を挟んで 10 V の電圧を印加することで、一様な液晶配向状態を実現した。作製したパネルをクロスニコル状態の 2 枚の偏光フィルム 1, 5 で挟んで液晶パネル 21 とし、電圧無印加時に暗状態になるようにした。

【0062】

このようにして作製した液晶パネル 21 と、第 1 実施の形態と同様なバックライト 22 とを重ね合わせ、第 1 実施の形態と同じ図 4 に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0063】

各サブフレームにおけるバックライト 22 の点灯タイミングは第 1 実施の形態 (図 4 (b)) と同じであるが、バックライト 22 の輝度分布を、データ走査方向に均一でなく不均一にしている。具体的には、図 7 に示すように、バックライト 22 の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、データ走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなるようにしている。このバックライト 22 の輝度分布は、データ走査方向の中央において対称であり、上流端及び下流端での輝度は等しくなっている。このような輝度分布の不均一は、導光及び光拡散板 6 における反射特性を調整して実現している。なお、これとは

異なり、LEDアレイ7のLED素子の配置を調整することにより、輝度分布の不均一を実現してもよい。

【0064】

結果として、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。画面輝度は、液晶パネル21のデータ走査方向の中央部において約 160 cd/cm^2 、その上端において約 160 cd/cm^2 、その下端において約 150 cd/cm^2 であった。このとき、バックライト22の消費電力は 0.9 W であった。よって、高輝度の表示及び消費電力の低減を実現できている。また、第1、第2実施の形態に比べて、輝度ムラを抑制できている。

【0065】

(第4実施の形態)

第3実施の形態と同様に作製した液晶パネル21と、第1実施の形態と同様なバックライト22とを重ね合わせ、第2実施の形態と同じ図5に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

【0066】

各サブフレームにおけるバックライト22の点灯タイミングは第2実施の形態(図5(b))と同じであるが、そのバックライト22の輝度分布をデータ走査方向で不均一にしている。具体的には、図8に示すように、バックライト22の輝度が、データ走査方向の中央で最も低く、データ走査方向の中央から上流及び下流に向かうにつれて高くなるようにしており、更に、データ走査の上流側に対応する領域よりも下流側に対応する領域の方で高くなるようにしている。このバックライト22の輝度分布は、データ走査方向の中央において非対称であり、下流端での輝度は上流端での輝度より高くなっている。なお、このような輝度分布の不均一は、第2実施の形態と同様に、導光及び光拡散板6における反射特性の調整またはLEDアレイ7のLED素子の配置の調整によって実現される。

【0067】

結果として、高精細、高速応答、高色純度表示を実現できた。画面輝度は、液晶パネル21のデータ走査方向の中央部において約 200 cd/cm^2 、その上端において約 200 cd/cm^2 、その下端において約 200 cd/cm^2 であった。このとき、バックライト22の消費電力は 0.9 W であった。よって、高輝度の表示及び消費電力の低減を実現できている。また、第1、第2、第3実施の形態に比べて、輝度ムラを抑制できている。

【0068】

(第5実施の形態)

図9は、第5実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。図9において図1と同一部分には同一番号を付してそれらの説明を省略する。

【0069】

第5実施の形態にあつては、上述した第1～第4実施の形態のようにバックライト22の点灯タイミングを制御する第1表示方式、及び、上述した第1、第2比較例(従来例)のようにバックライト22の点灯タイミングを制御する第2表示方式を実行することができ、これらの第1表示方式と第2表示方式とが、切換え部51へのユーザの操作入力により切換えられるようになっている。よって、消費電力を抑制する第1表示方式と、表示画像の輝度ムラを抑制する第2表示方式との切換えを、バックライト22の点灯タイミングの切換えによって容易に行える。

【0070】

なお、上述した例では、1回あたりのデータ走査の1サブフレームに占める時間の割合を25%としたが、この時間の割合を更に小さくして、データ走査間の時間を長くすることにより、なお一層の光利用効率の向上と、なお一層の輝度ムラの抑制とを図ることができる。

【0071】

図10、図11は、このような場合の駆動シーケンスの例を示す図である。図10に示す例は、第1または第3実施の形態(図4参照)を改善させたものであり、各データ走査

に要する時間を 1 サブフレーム ($1/180$ s) の 25% より小さくすることによって、パネルオン率を 88% より更に高くすることが可能である。また、図 11 に示す例は、第 2 または第 4 実施の形態 (図 5 参照) を改善させたものであり、各データ走査に要する時間を 1 サブフレーム ($1/180$ s) の 25% より小さくすることによって、パネルオン率を 88% より更に高くすることが可能である。

【0072】

なお、上述した例では、ハーフ V 字状の電気光学応答特性を有する液晶材料を用いる場合について説明したが、図 15 に示すような V 字状の電気光学応答特性を有する液晶材料を用いる場合についても本発明を同様に適用できることは勿論である。このような場合にも、各サブフレームにあって、前半の 1 または複数回のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧と、後半の 1 または複数回のデータ走査時に各画素の液晶に印加される電圧とは、極性が反対で実質的に等しい大きさとするが、V 字状の電気光学応答特性を有する液晶材料を用いるため、後半のデータ走査時において、前半のデータ走査時と比較して、略同じ明るさの表示が得られる。

【0073】

上述した実施の形態では、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を例として説明したが、カラーフィルタを設けたカラーフィルタ方式の液晶表示装置においても同様の効果が得られる。なぜならば、フィールド・シーケンシャル方式におけるサブフレームでの駆動シーケンスを、カラーフィルタ方式におけるフレームに適用することにより、本発明を同様にできるからである。

【0074】

図 12 は、カラーフィルタ方式の液晶表示装置における液晶パネル及びバックライトの模式的断面図である。図 12 において、図 2 と同一部分には、同一番号を付してそれらの説明を省略する。共通電極 3 には、3 原色 (R, G, B) のカラーフィルタ 60, 60... が設けられている。また、バックライト 22 は、白色光を出射する 1 つまたは複数の白色光源素子を備えた白色光源 70 と導光及び光拡散板 6 とから構成されている。このようなカラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、白色光源 70 からの白色発光を複数色のカラーフィルタ 60 で選択的に透過させることにより、カラー表示を行う。

【0075】

そして、図 13 に示すような駆動シーケンス (各フレームにおいて、1 回目 (前半) のデータ走査の中間タイミングから 2 回目 (後半) のデータ走査の中間タイミングまでの間にバックライト 22 を点灯) に従ってカラー表示を行うことにより、カラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、上述したフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置と同様に、バックライトからの光の利用効率を向上できて、消費電力の低減化を図ることができるという効果を奏する。また、フィールド・シーケンシャル方式で説明した上述の全ての実施の形態をカラーフィルタ方式の液晶表示装置にも適用できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】 第 1 ～ 第 4 実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 2】 フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における液晶パネル及びバックライトの模式的断面図である。

【図 3】 液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図である。

【図 4】 第 1, 第 3 実施の形態の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図である。

【図 5】 第 2, 第 4 実施の形態の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図である。

【図 6】 従来例 (第 2 比較例) の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図である。

【図 7】 第 3 実施の形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度分布を示す図で

ある。

【図 8】第 4 実施の形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度分布を示す図である。

【図 9】第 5 実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の液晶表示装置における駆動シーケンスの一例を示す図である。

【図 11】本発明の液晶表示装置における駆動シーケンスの他の例を示す図である。

【図 12】カラーフィルタ方式の液晶表示装置における液晶パネル及びバックライトの模式的断面図である。

【図 13】カラーフィルタ方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの一例を示す図である。

【図 14】液晶材料の電気光学応答特性の一例を示す図である。

【図 15】液晶材料の電気光学応答特性の他の例を示す図である。

【図 16】従来例の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図である。

【図 17】従来例（第 1 比較例）の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図である。

【図 18】液晶パネル走査とバックライト点灯期間とによるパネルオン率を示す図である。

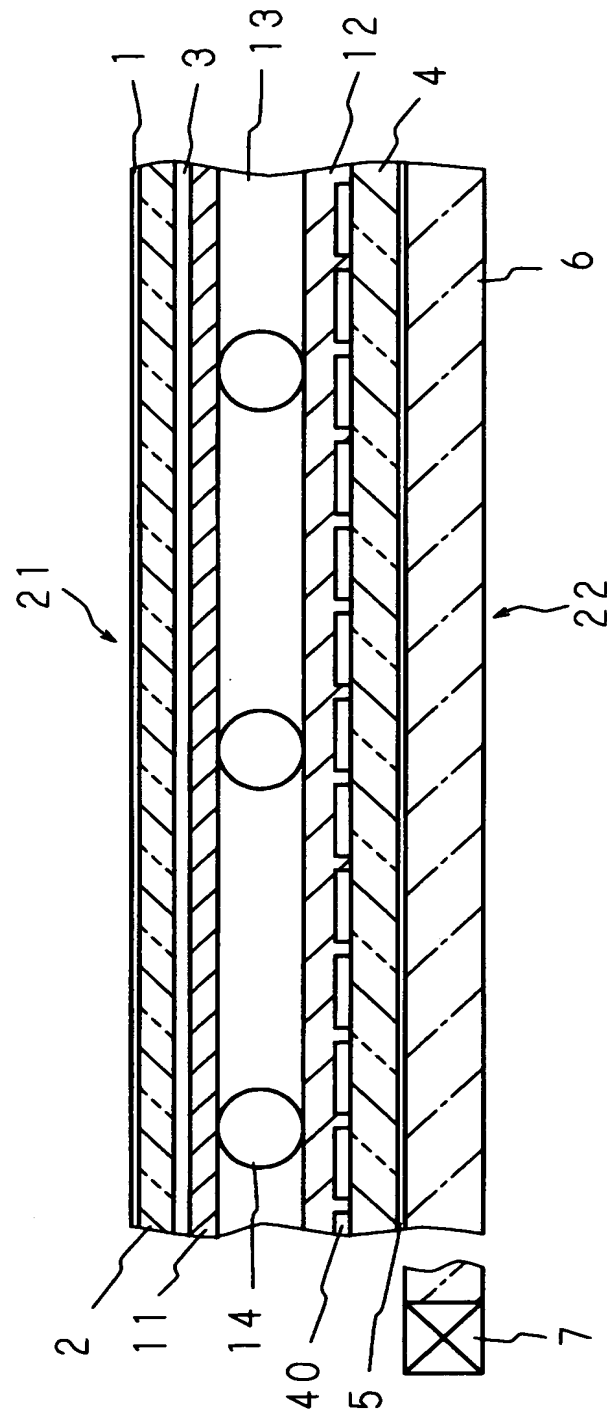
【符号の説明】

【0077】

- 6 導光及び光拡散板
- 7 LEDアレイ
- 13 液晶層
- 21 液晶パネル
- 22 バックライト
- 32 データドライバ
- 33 スキャンドライバ
- 35 バックライト制御回路
- 41 FET
- 51 切換え部
- 70 白色光源

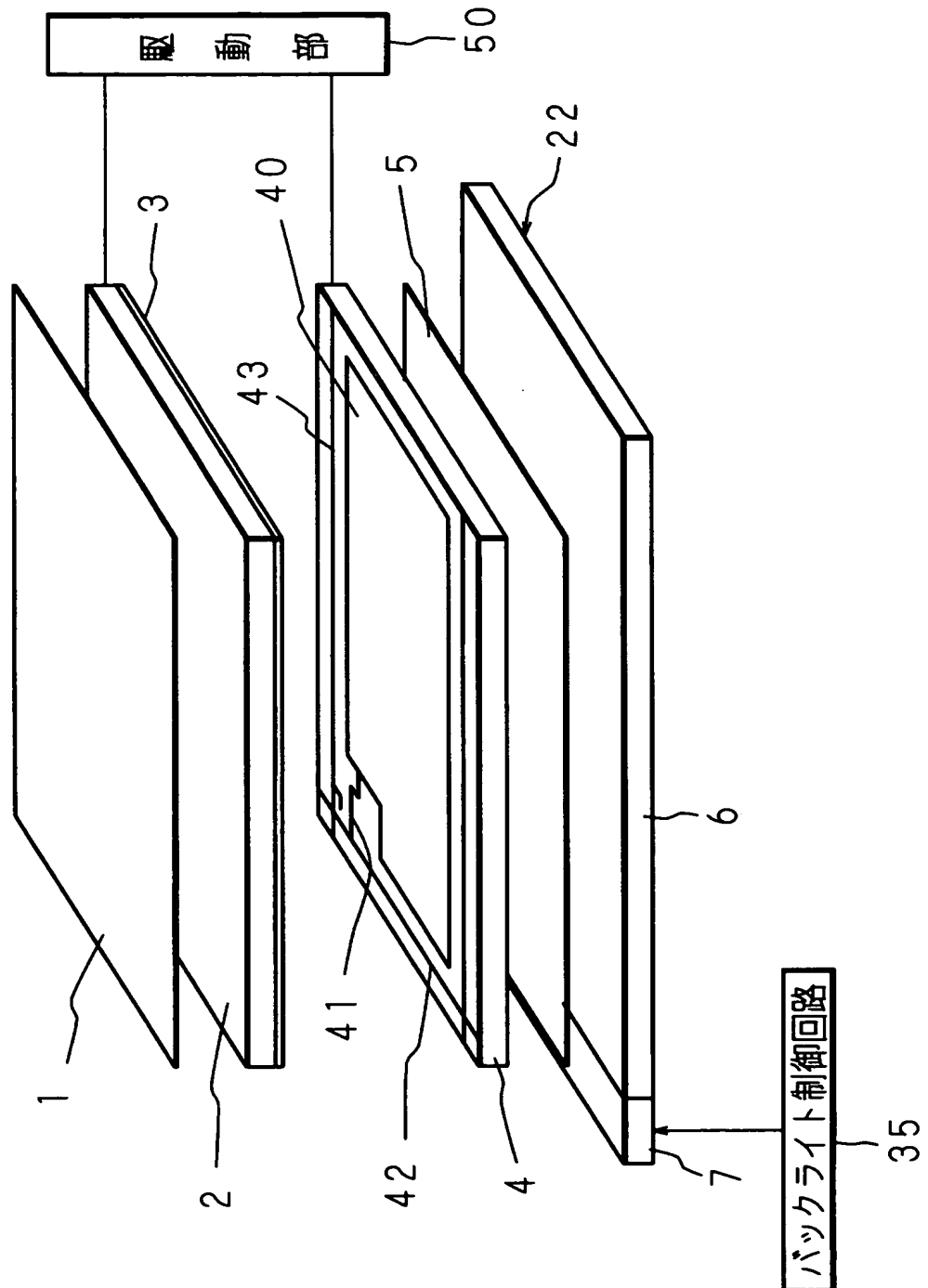
【図 2】

フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における
液晶パネル及びバックライトの模式的断面図



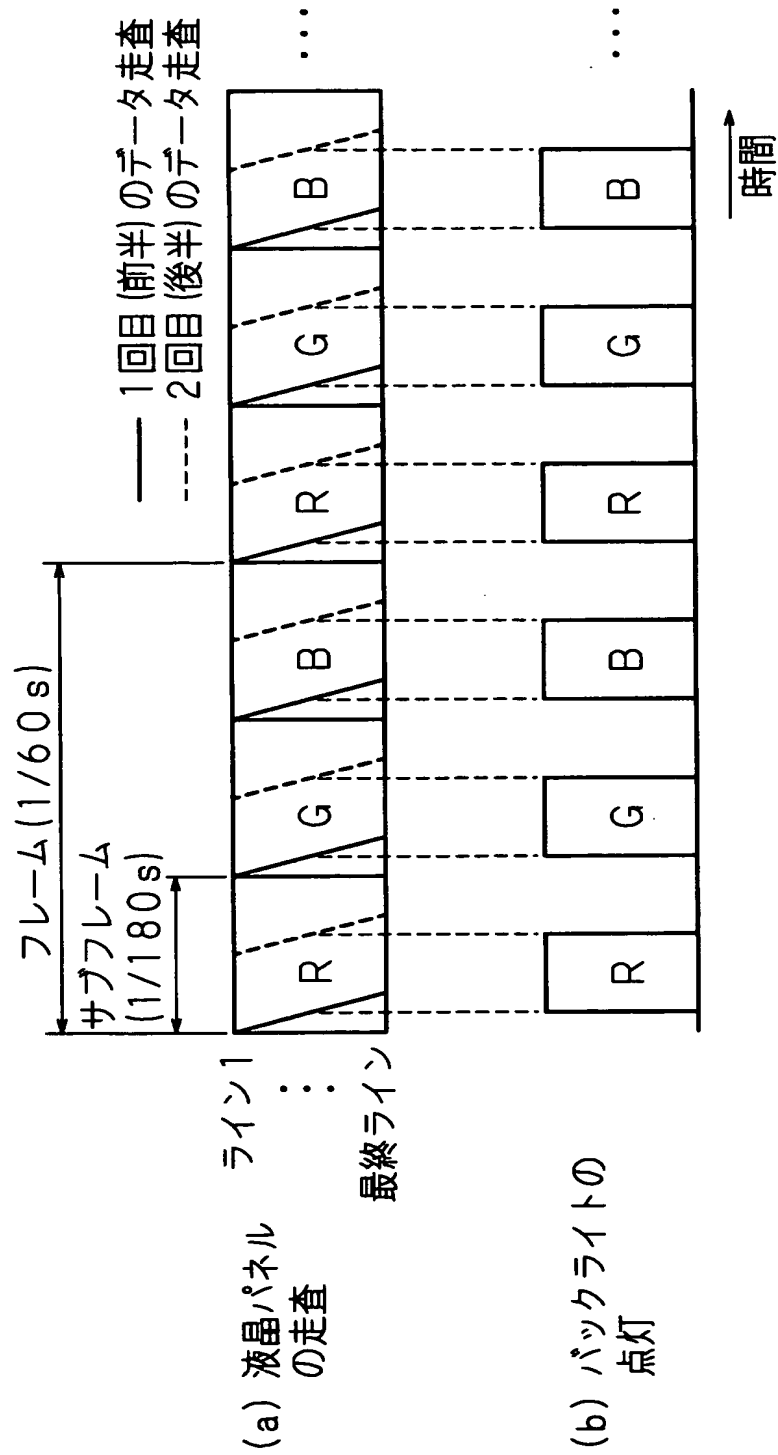
【図 3】

液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図



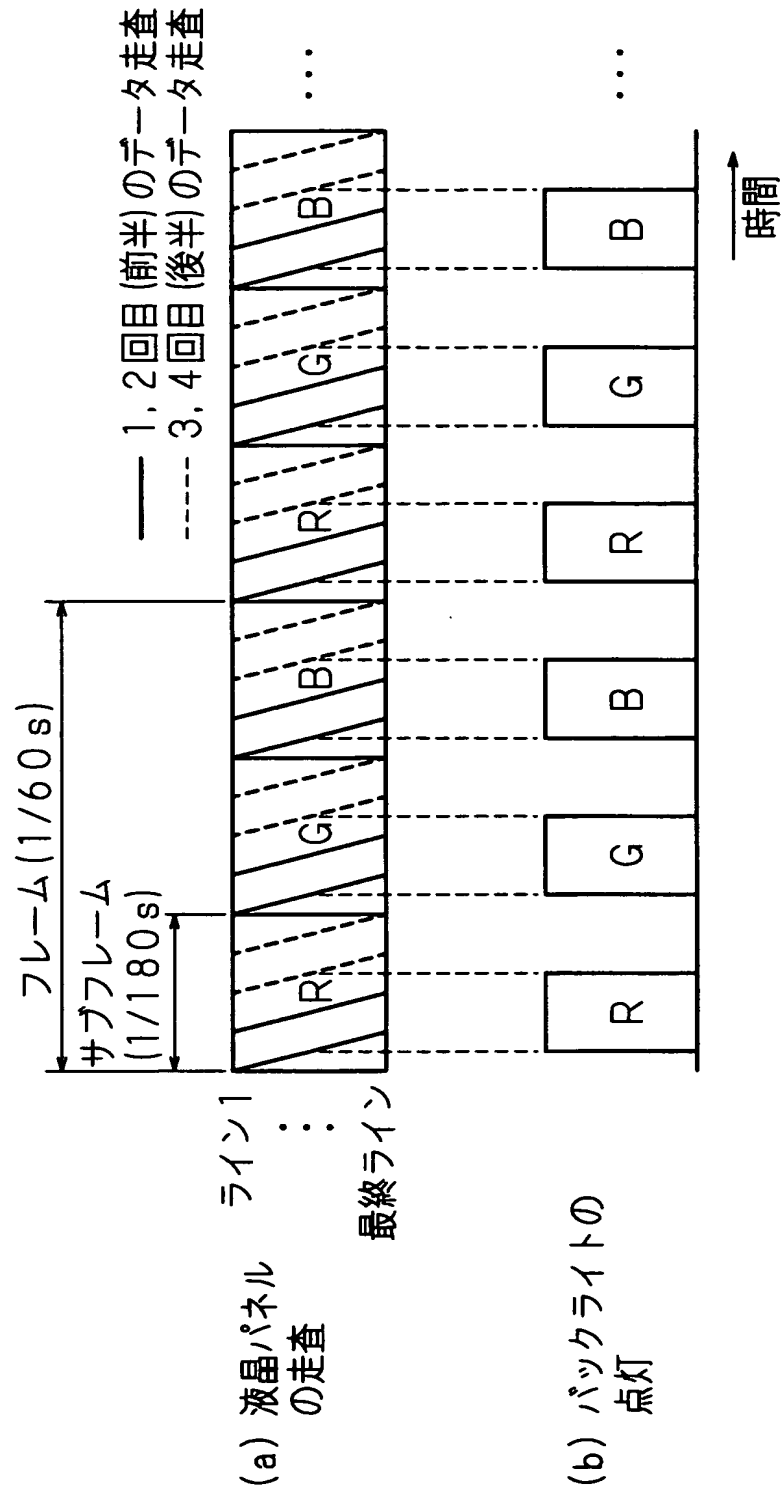
【図 4】

第 1. 第 3 実施の形態の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図



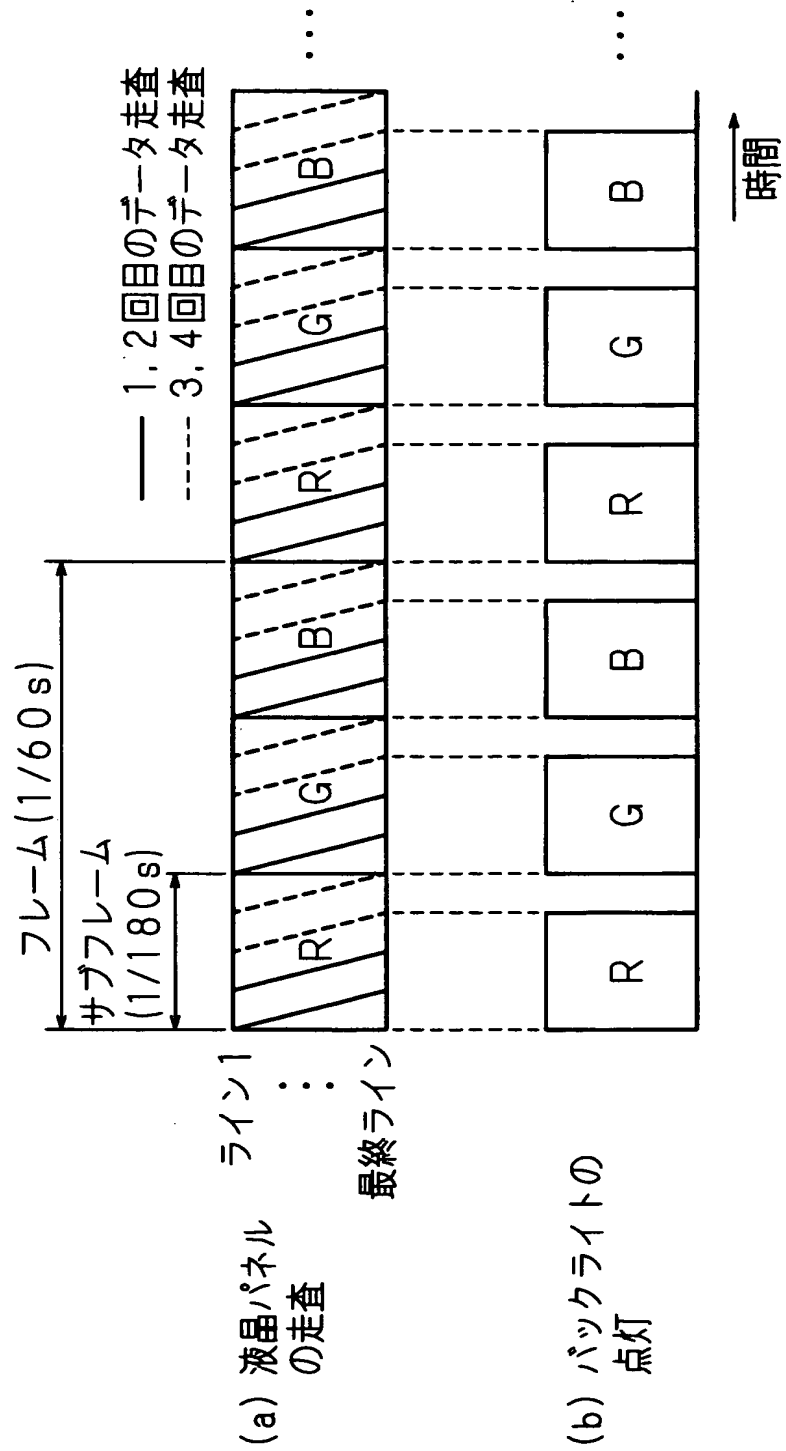
【図 5】

第2. 第4実施の形態の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図



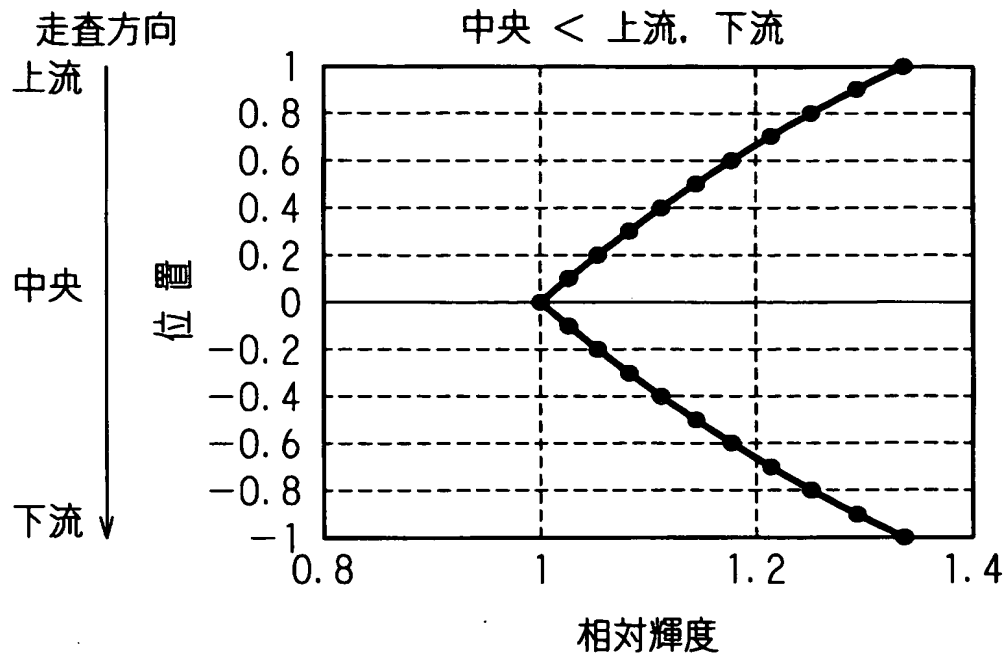
【図 6】

従来例（第２比較例）の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図



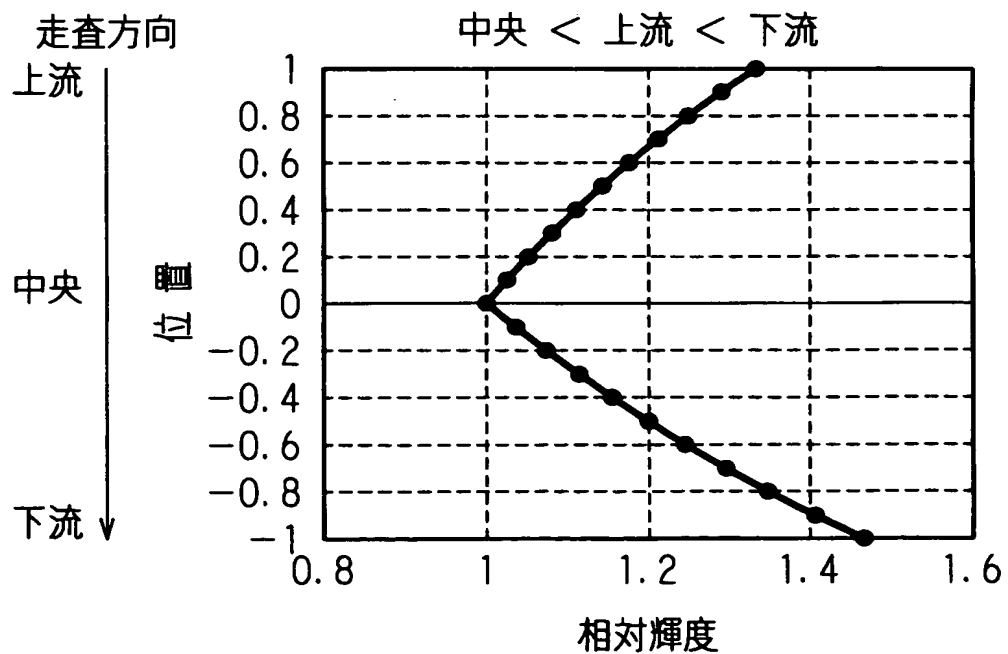
【図 7】

第3実施の形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度分布を示す図



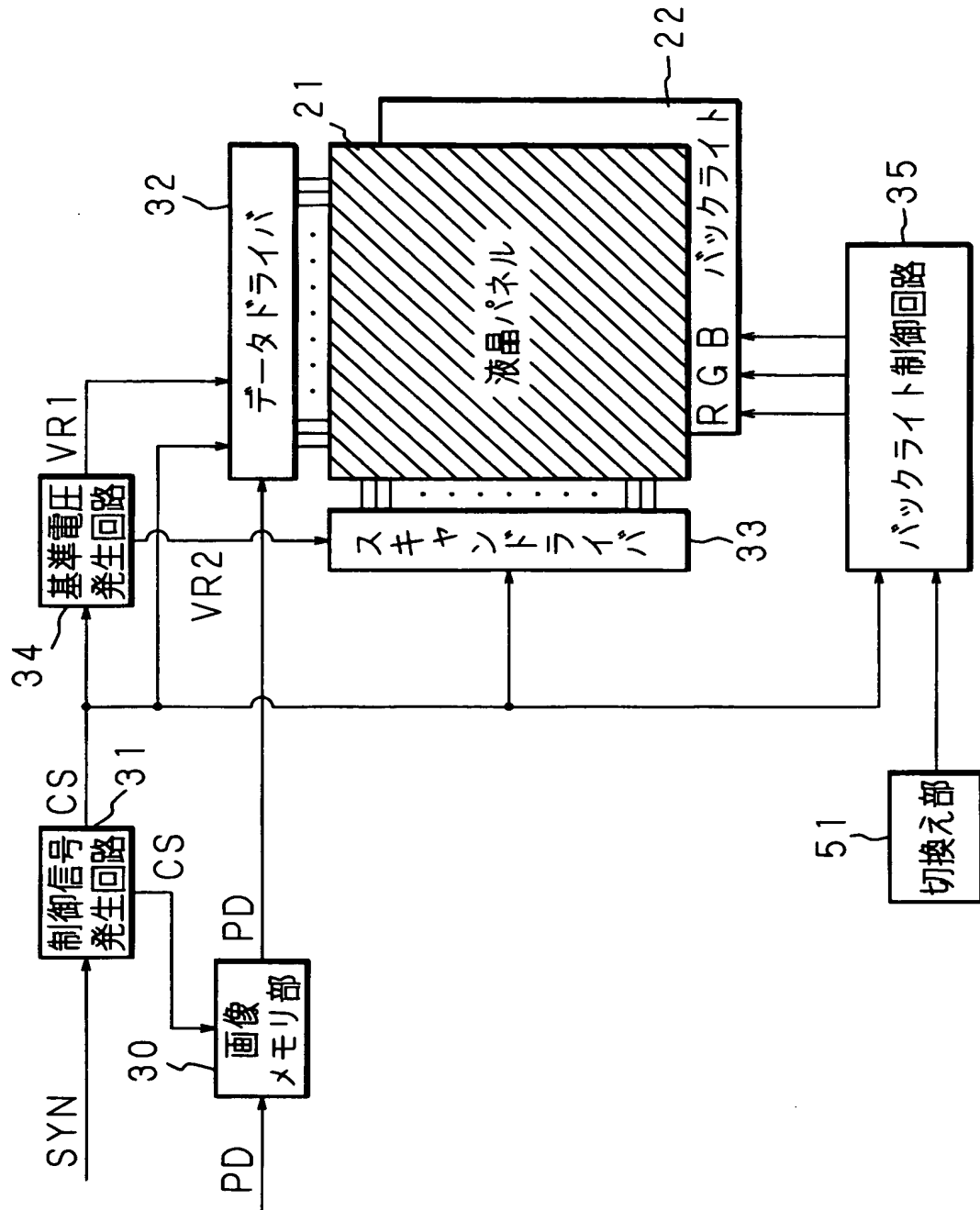
【図 8】

第4実施の形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度分布を示す図



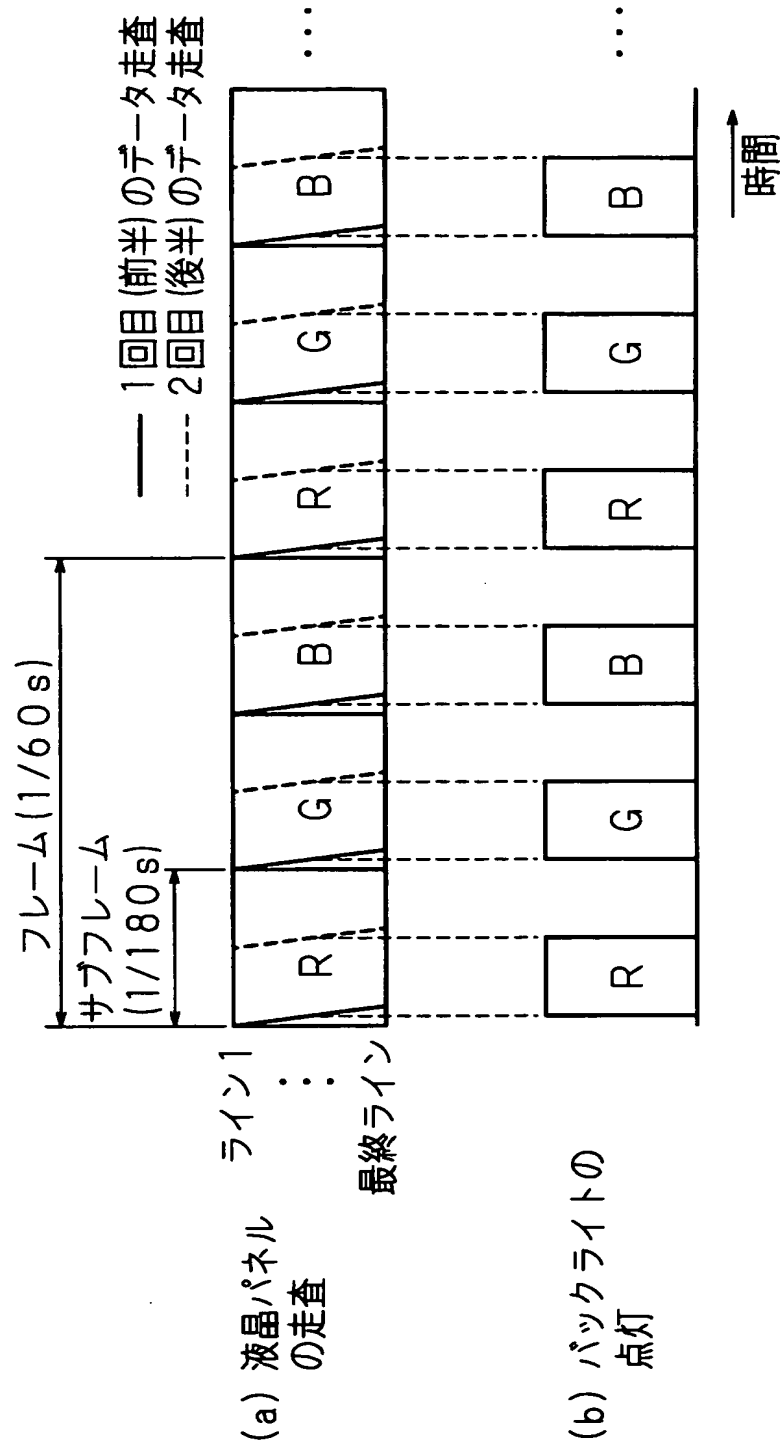
【図 9】

第5実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図



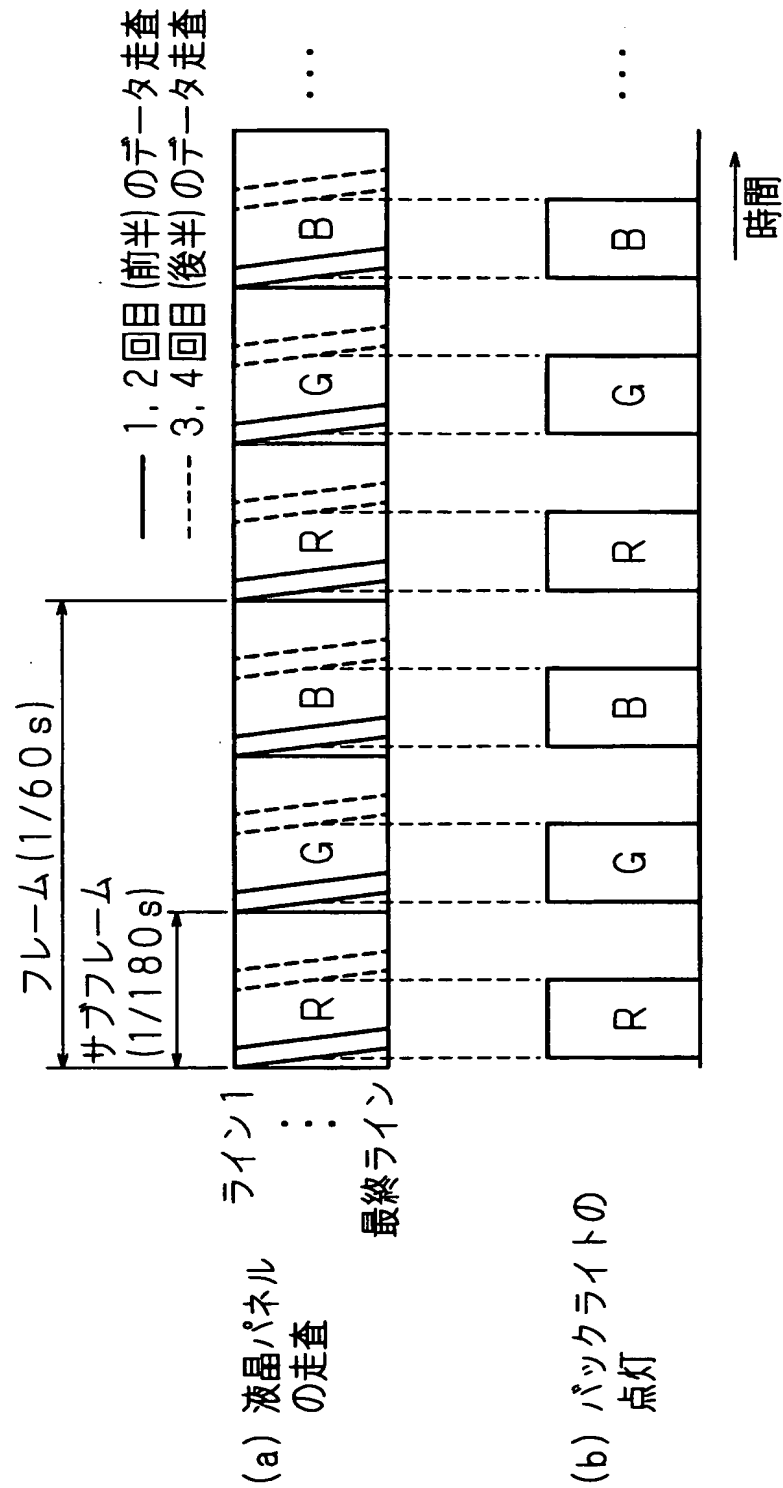
【図 10】

本発明の液晶表示装置における駆動シーケンスの一例を示す図



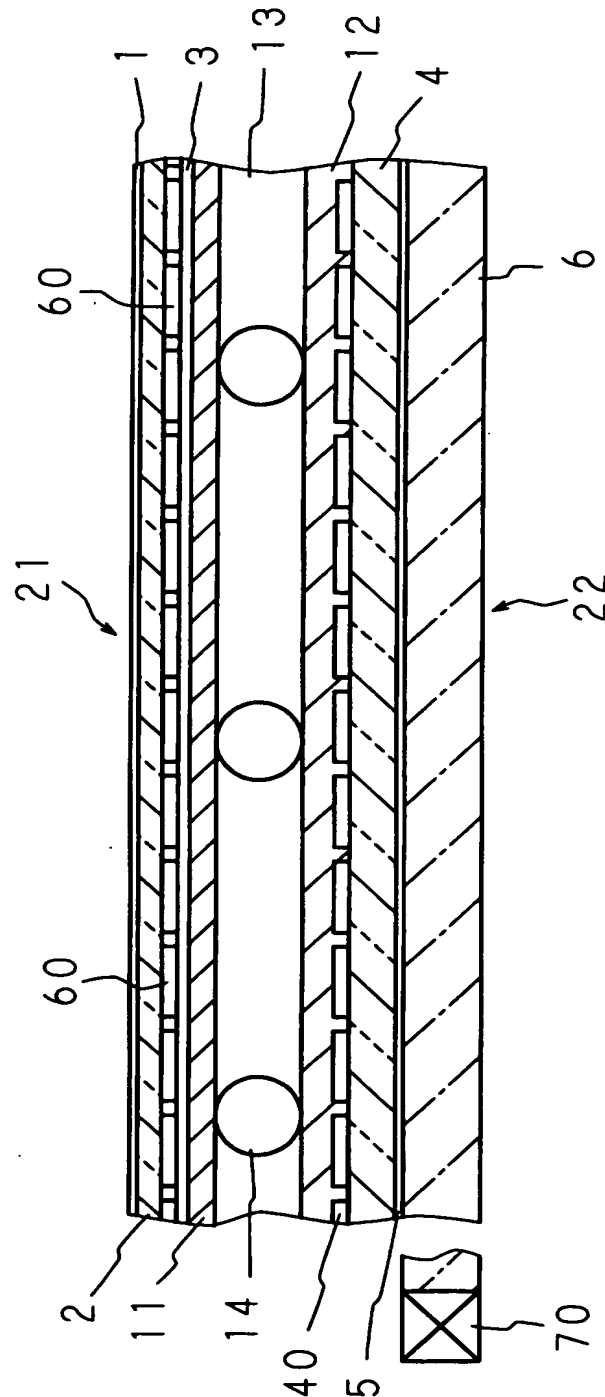
【図 11】

本発明の液晶表示装置における駆動シーケンスの他の例を示す図



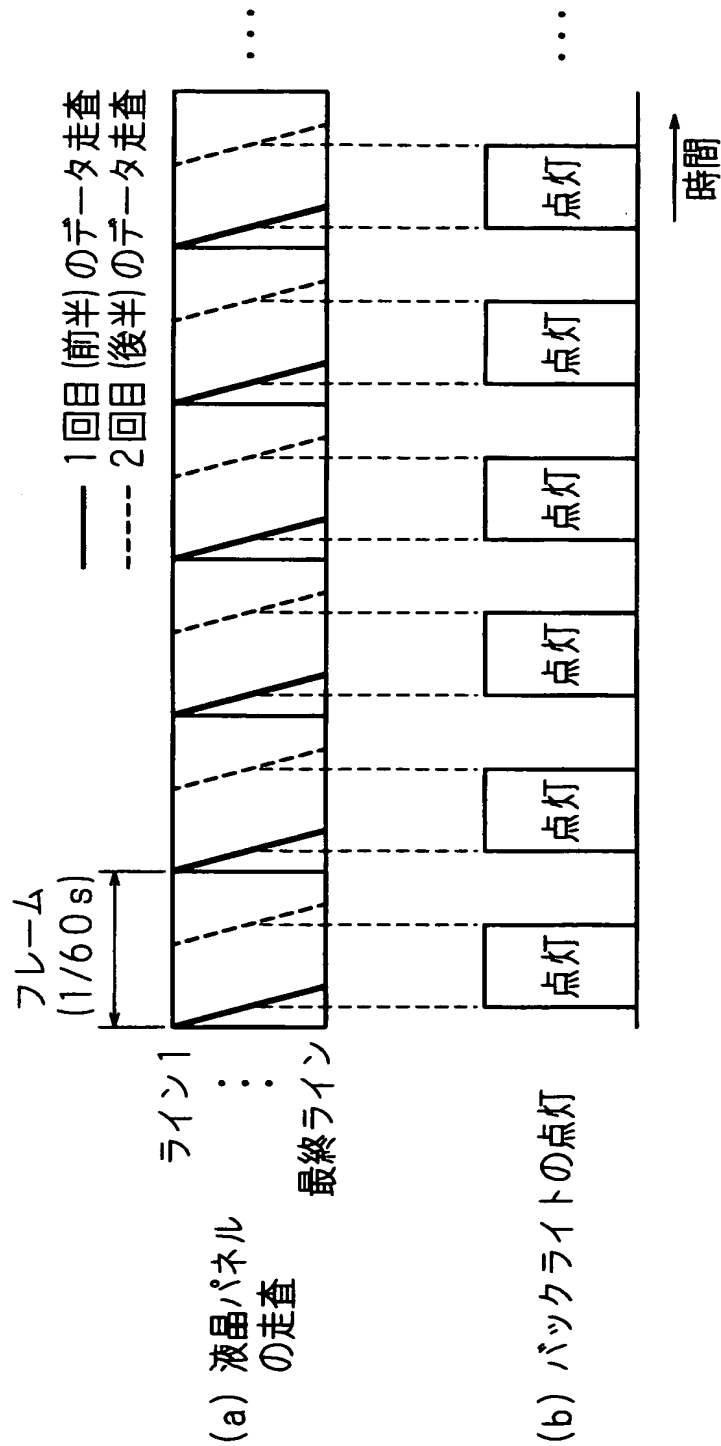
【図 12】

カラーフィルタ方式の液晶表示装置における液晶パネル及び
バックライトの模式的断面図



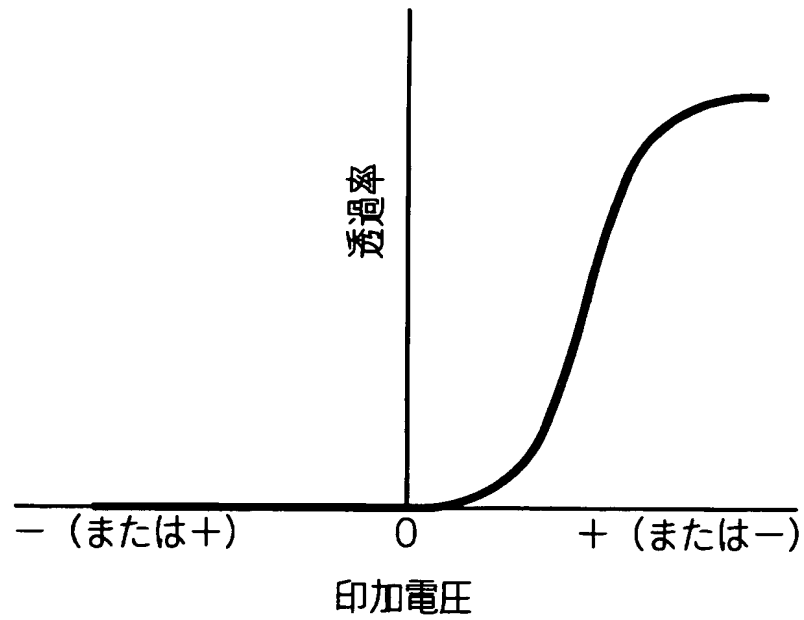
【図 13】

カラーフィルタ方式の液晶表示装置における
駆動シーケンスの一例を示す図



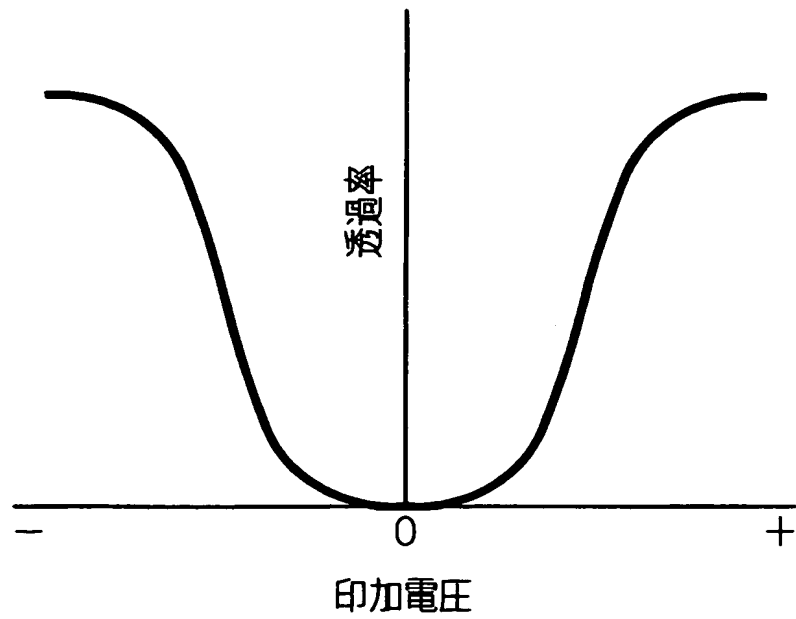
【図 14】

液晶材料の電気光学応答特性の一例を示す図



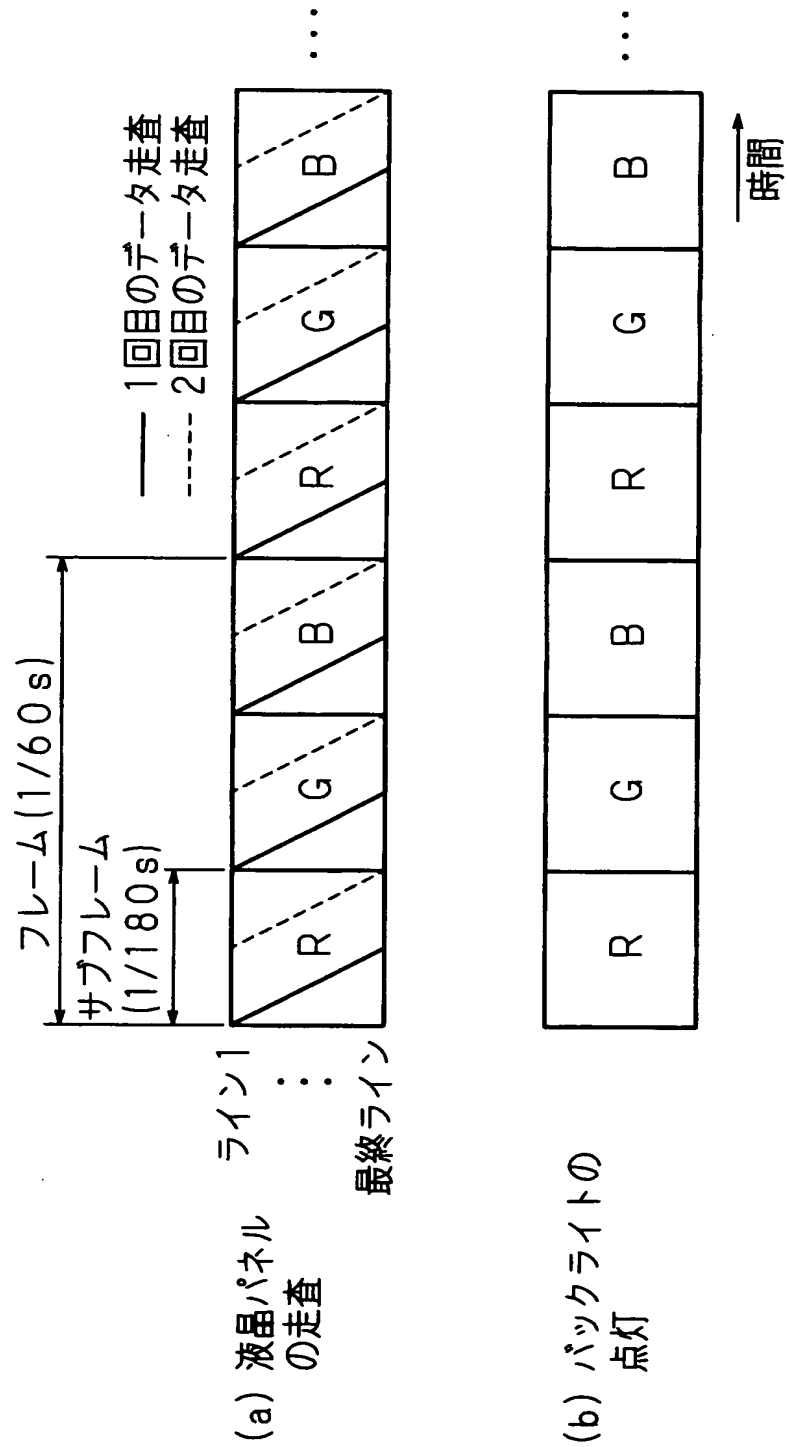
【図 15】

液晶材料の電気光学応答特性の他の例を示す図



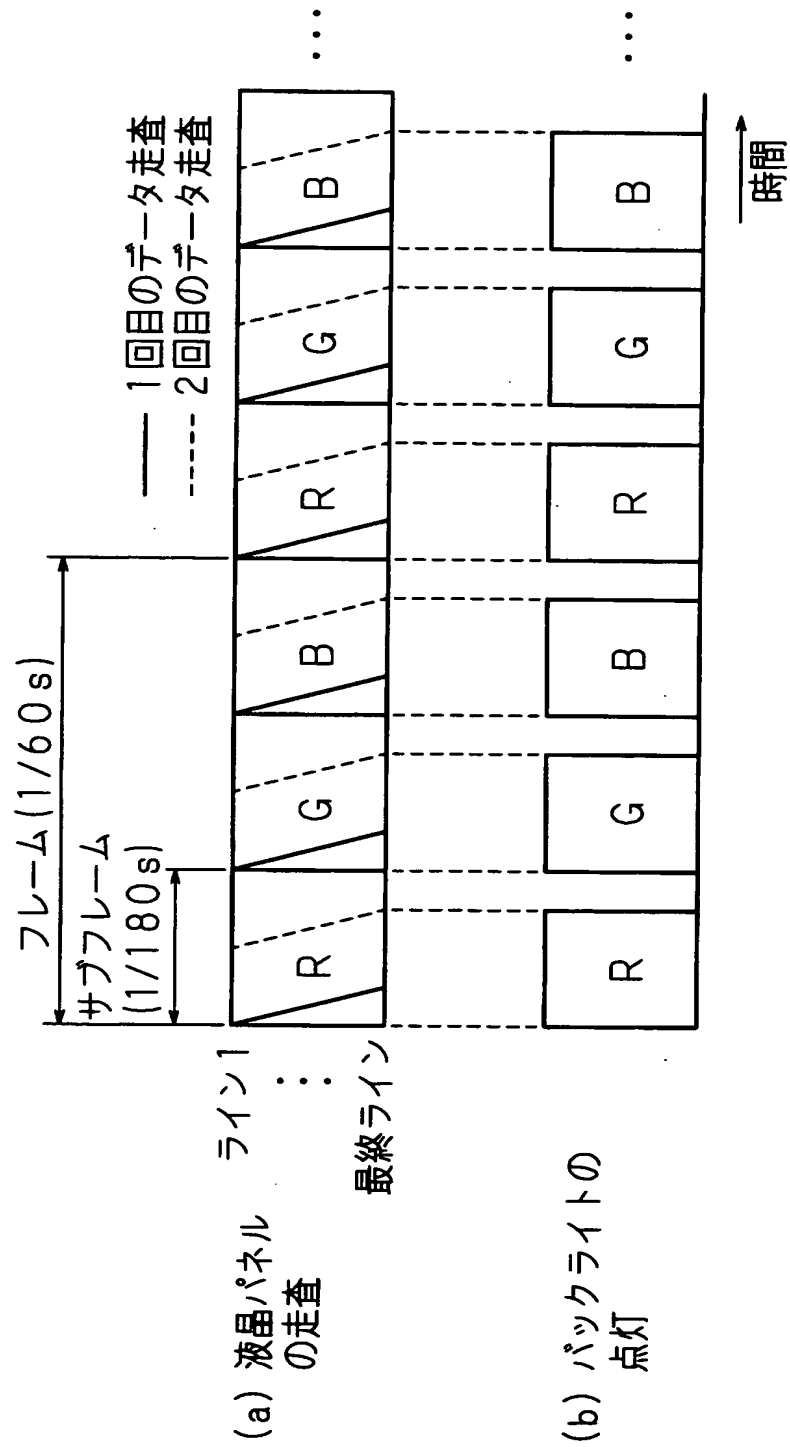
【図 16】

従来例の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図



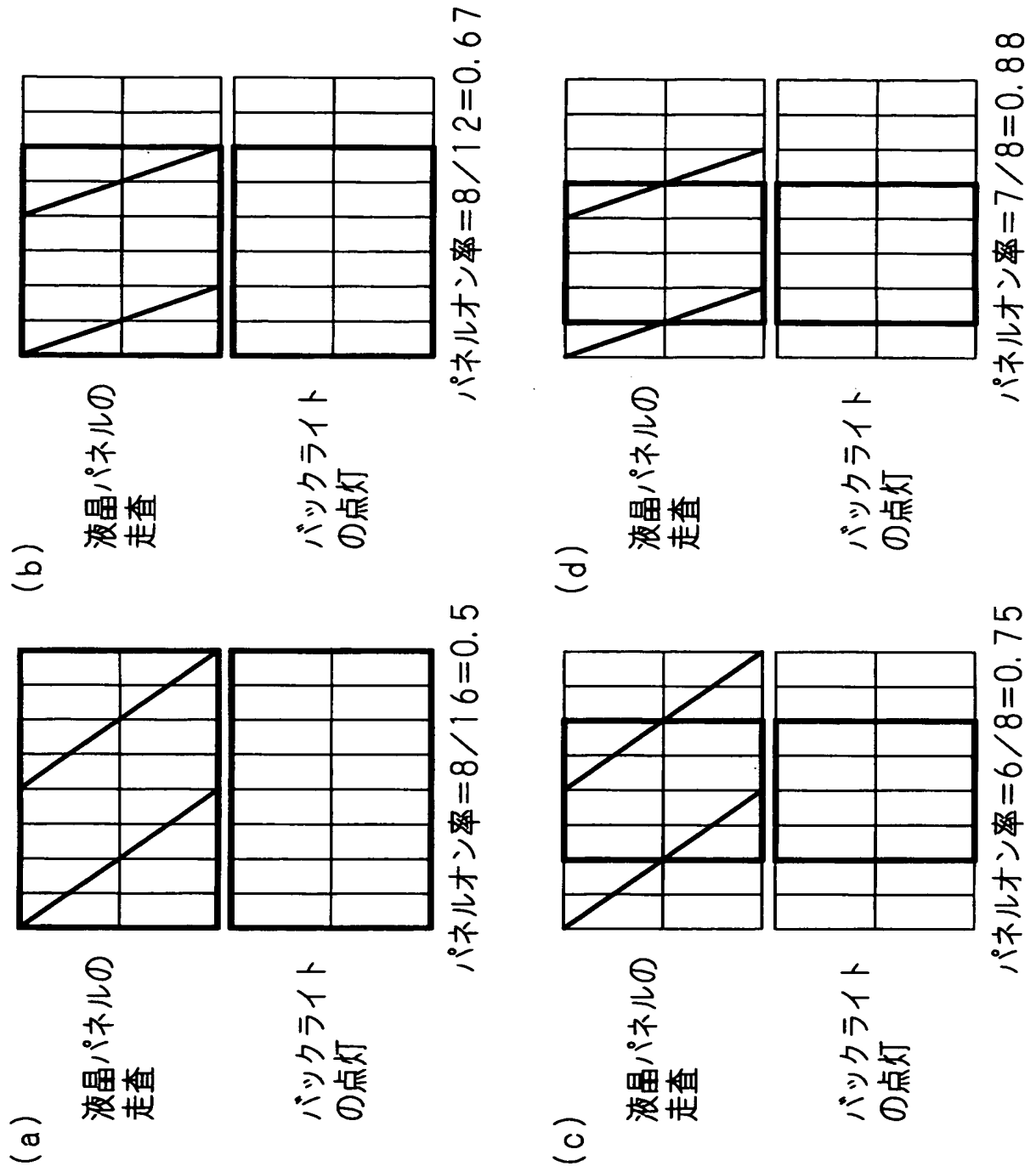
【図 17】

従来例（第 1 比較例）の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図



【図 18】

液晶パネル走査とバックライト点灯期間とによるパネルオン率を示す図



**【書類名】 要約書****【要約】**

【課題】 バックライトからの光の利用効率を向上できて、消費電力の低減化を図れる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 各色のサブフレームにおいて、各データ走査に要する時間はサブフレームの25%とし、2回のデータ走査間の時間もサブフレームの25%とする。各色のサブフレームにおいて、1回目（前半）のデータ走査での中間タイミングと、2回目（後半）のデータ走査での中間タイミングとの間でバックライトを点灯する。バックライトの点灯時間はサブフレームの50%であり、バックライトが点灯している時間に対して液晶パネルが透過状態（オン）となっている時間の割合（パネルオン率）は88%となり、光利用効率が高くなる。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 3 2 8 6 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社